

Mieux gérer ses fumiers, c'est payant économiquement et environnementalement!

Par [SÉBASTIEN FOURNEL](#), ingénieur, professeur adjoint, Département des sols et de génie agroalimentaire, Université Laval; [ÉDITH CHARBONNEAU](#), agronome, professeure titulaire, Département des sciences animales, Université Laval; [SIMON BINGGELI](#), agronome, étudiant au doctorat, Département des sciences animales, Université Laval; [JEAN-MICHEL DION](#), étudiant en agronomie, Université Laval; [DORIS PELLERIN](#), agronome, professeur titulaire, Département des sciences animales, Université Laval; [MARTIN H. CHANTIGNY](#), chercheur, Centre de recherche et de développement de Québec, Agriculture et Agroalimentaire Canada; [STÉPHANE GODBOUT](#), ingénieur et agronome, chercheur, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement

Saviez-vous qu'une transition des étables en stabulation entravée sous gestion solide des fumiers vers des étables en stabulation libre sous gestion liquide des fumiers avec une fosse couverte entraînerait un maintien du bénéfice net tout en améliorant les bilans d'azote et de gaz à effet de serre des fermes laitières du Québec?

La majorité des étables laitières québécoises fonctionnent en stabulation entravée sous gestion solide des fumiers. Pour des raisons pratiques et économiques, les projets de rénovation ou de construction d'étables s'orientent toutefois de plus en plus vers une stabulation libre sous gestion liquide des fumiers. Cette transition semble aller à l'encontre des principes de durabilité environnementale étant

donné l'ampleur des pertes d'azote par volatilisation et des émissions de méthane associées à l'entreposage du lisier et la plus grande vulnérabilité des éléments nutritifs des lisiers aux pertes environnementales au champ. Si tel était le cas, diverses méthodes de réduction des rejets atmosphériques pourraient être implantées à la ferme pour compenser. Comme les approches disponibles sont encore peu utilisées

au Québec, il est difficile de cibler les options à privilégier. Dans cette étude, nous avons donc voulu déterminer les stratégies optimales de manutention des déjections pour que les entreprises d'ici puissent réduire leur empreinte environnementale au moindre coût.

SIMULATION DE FERMES DE LA MONTÉRÉGIE ET DU BAS-SAINT-LAURENT

Compte tenu de l'impossibilité de tester différents scénarios sur une ferme réelle, une approche par modélisation a été utilisée. Le modèle N-CYCLES, développé par l'Université Laval en partenariat avec l'Université du Wisconsin, permet de simuler les interactions entre les composantes végétales et animales d'une entreprise laitière et d'analyser les répercussions économiques et environnementales d'un changement de pratiques au bâtiment, à l'entreposage ou au champ sur l'ensemble de

EN UN CLIN D'ŒIL

CHAMP D'APPLICATION : Gestion des déjections animales

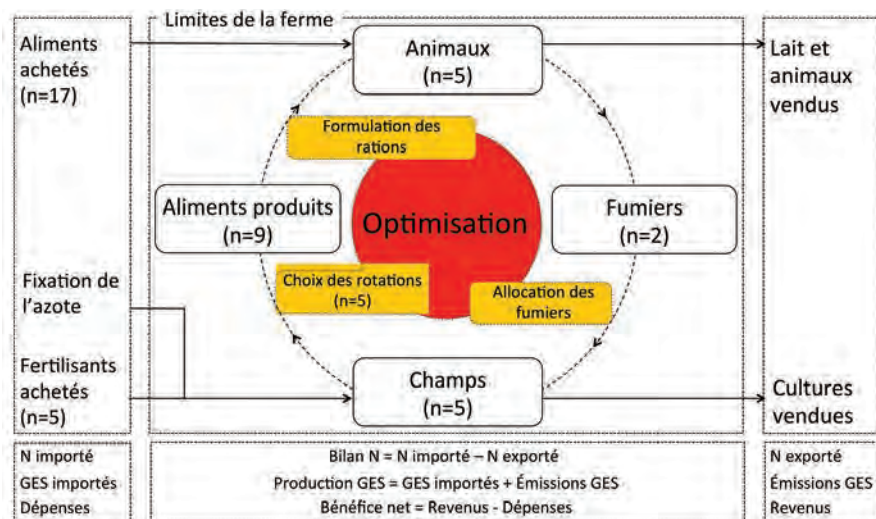
OBJET DE LA RECHERCHE/ÉLÉMENTS D'INNOVATION : Simulation des impacts économiques et environnementaux du type de stabulation, du mode de manutention des fumiers et des pratiques de réduction des gaz à effet de serre sur les fermes laitières du Québec

RETOMBÉES POTENTIELLES : Bénéfice accru pour les producteurs et diminution de l'empreinte environnementale de la production laitière

RECHERCHE SUBVENTIONNÉE PAR : Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec par l'entremise du Fonds vert, Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies et Mitacs

POUR EN SAVOIR D'AVANTAGE : Sébastien Fournel, Département des sols et de génie agroalimentaire, Université Laval, sebastien.fournel@fsaa.ulaval.ca

FIGURE 1. SCHÉMATISATION DES INTERACTIONS PRISES EN COMPTE PAR LE MODÈLE N-CYCLES



la ferme (Figure 1). Globalement, ce modèle évalue le bilan en azote (N) et la production de gaz à effet de serre (GES) lorsque l'allocation des fumiers, le choix des rotations et la formulation des rations sont optimisés pour permettre d'obtenir le profit maximal.

Dans le cadre du projet, des fermes de référence de la Montérégie (95 vaches et 127 ha avec maïs-grain) et du Bas-Saint-Laurent (95 vaches et 178 ha sans maïs-grain) ont été intégrées au modèle N-CyCLES d'après les données technico-économiques et agronomiques publiées par le Centre de référence en agriculture et agro-alimentaire du Québec et les Groupes conseils agricoles du Québec. Ces régions ont été sélectionnées étant donné leur forte concentration d'entreprises laitières et leurs systèmes de production différents, découlant de la possibilité ou non de cultiver du maïs-grain. La taille des élevages, fixée à 95 vaches, correspondait à des grosseurs de cheptel pouvant exister soit en stabulation entravée, soit en stabulation libre. Grâce à une revue exhaustive de la littérature, des options d'atténuation des GES, telles l'incorporation des fumiers dans le sol, la séparation solide-liquide, le compostage, la couverture permanente rigide sur la fosse et la digestion anaérobie, ont aussi été ajoutées au modèle.

Conséquemment, l'évaluation du bénéfice net, du bilan en N et de la production de GES à l'aide de N-CyCLES a pu être effectuée pour les deux

fermes de référence selon le type de stabulation, le mode de gestion des déjections et la méthode de mitigation des GES. Les résultats sont présentés au Tableau 1 (page 40).

GESTION LIQUIDE : MEILLEURE POUR L'ENVIRONNEMENT

Les deux fermes de référence de cette étude sont évidemment confrontées à des conditions climatiques bien différentes. Ces conditions ont un effet direct sur la superficie de terres nécessaire pour alimenter le même nombre d'animaux et sur les charges fixes et variables par hectolitre. Les résultats pour les différents scénarios de base (aucune méthode de réduction des GES) illustrent cette différence sur les bilans économique et environnemental des deux entreprises laitières. À cette réalité s'ajoute aussi la possibilité pour la ferme de la Montérégie de cultiver et de vendre des récoltes comme le maïs-grain, le soya et le blé pour générer un bénéfice net plus élevé.

Ces cultures exigeantes en fertilisants azotés ont fait en sorte que le bilan de N en Montérégie était de 6 à 10 % plus élevé que dans le Bas-Saint-Laurent selon le type de stabulation et le mode de gestion. Comparativement

SPÉCIALISTE DE L'ALIMENTATION

Nous avons un entrepôt aux États-Unis!

Contactez-nous!

Chuck Preston
 613 572-2505
 c.preston@trioliet.com

www.trioliet.com

Une gamme des plus complètes

- ⚡ Mélangeuses à vis verticales 7-52m³
- ⚡ Le plus grand choix de robots d'alimentation
- ⚡ Mélangeuses automotrices
- ⚡ Mélangeuses stationnaires

200841

Trioliet. Le meilleur mélange.

TABLEAU 1. IMPACT DE LA RÉGION, DU TYPE DE STABILATION, DU MODE DE GESTION DES FUMIERS ET DES MÉTHODES DE RÉDUCTION DES GES UTILISÉS SUR LE BÉNÉFICE NET, LE BILAN D'AZOTE ET LA PRODUCTION DE GES D'UNE ENTREPRISE LAITIÈRE

PARAMÈTRE	MÉTHODE DE RÉDUCTION DES GES	MONTÉRÉGIE (926 914 KG DE LAIT ¹ /AN)				BAS-SAINT-LAURENT (896 233 KG DE LAIT ¹ /AN)				
		STABILATION ENTRAVÉE		STABILATION LIBRE		STABILATION ENTRAVÉE		STABILATION LIBRE		
		GESTION SOLIDE	GESTION LIQUIDE	GESTION SOLIDE	GESTION LIQUIDE	GESTION SOLIDE	GESTION LIQUIDE	GESTION SOLIDE	GESTION LIQUIDE	
Bénéfice net (\$/kg de lait ¹)	Aucune	0,33	0,33	0,33	0,33	0,19	0,19	0,19	0,19	
	Incorporation du fumier	0,32	0,32	0,32	0,32	0,18	0,17	0,18	0,18	
	Séparation solide-liquide	-	0,33	-	0,33	-	0,19	-	0,19	
	Compostage	0,32	-	0,32	-	0,18	-	0,18	-	
	Couverture de fosse	0,34	0,33	0,34	0,33	0,20	0,19	0,20	0,19	
	Digestion anaérobie	-	0,33	-	0,33	-	0,18	-	0,18	
	Azote (g N/kg de lait ¹)	Aucune	16,63	12,22	16,99	12,53	15,00	11,48	15,39	11,77
Azote (g N/kg de lait ¹)	Incorporation du fumier	16,13	11,12	16,51	11,50	14,32	11,26	14,75	11,26	
	Séparation solide-liquide	-	12,33	-	12,84	-	11,55	-	11,63	
	Compostage	17,89	-	18,15	-	16,41	-	16,70	-	
	Couverture de fosse	15,63	12,03	16,05	12,35	13,87	11,30	14,34	11,59	
	Digestion anaérobie	-	11,71	-	12,06	-	11,26	-	11,30	
	GES totaux (kg de CO ₂ équivalents/kg de lait ¹)	Aucune	1,87	1,80	1,86	1,78	1,71	1,69	1,70	1,67
	GES totaux (kg de CO ₂ équivalents/kg de lait ¹)	Incorporation du fumier	1,85	1,74	1,84	1,73	1,68	1,68	1,68	1,66
Séparation solide-liquide		-	1,43	-	1,43	-	1,27	-	1,27	
Compostage		1,79	-	1,79	-	1,64	-	1,64	-	
Couverture de fosse		1,56	1,65	1,57	1,64	1,38	1,54	1,39	1,52	
Digestion anaérobie		-	1,51	-	1,51	-	1,36	-	1,35	
GES alloués seulement à la production laitière (kg de CO ₂ équivalents/kg de lait ¹)		Aucune	1,48	1,43	1,48	1,41	1,41	1,40	1,41	1,38
GES alloués seulement à la production laitière (kg de CO ₂ équivalents/kg de lait ¹)		Incorporation du fumier	1,47	1,38	1,46	1,37	1,39	1,39	1,39	1,37
	Séparation solide-liquide	-	1,12	-	1,13	-	1,05	-	1,05	
	Compostage	1,42	-	1,42	-	1,36	-	1,36	-	
	Couverture de fosse	1,24	1,30	1,24	1,30	1,14	1,27	1,15	1,26	
	Digestion anaérobie	-	1,19	-	1,19	-	1,12	-	1,11	

¹ Corrigé pour la protéine et le gras.

à la stabulation entravée, la stabulation libre a augmenté le bilan de N des fermes d'environ 0,33 g/kg de lait corrigé en raison d'un apport accru en N afin de compenser des pertes ammoniacales plus élevées à l'étable (plus grande surface souillée par les déjections). La gestion liquide a réduit le bilan de N d'environ 4 g/kg de lait corrigé en moyenne par rapport à la gestion solide, puisque la première requiert moins de fertilisants (libération plus rapide des éléments nutritifs du lisier dans le sol, les rendant plus disponibles aux plantes).

La production de GES en Montérégie (1,78-1,87 kg de CO₂ équivalents/kg de lait corrigé ou 1,41-1,48 kg de CO₂ équivalents/kg de lait corrigé pour la portion allouée seulement à la production laitière) a surpassé celle du Bas-Saint-Laurent (1,67-1,71 kg de CO₂ équivalents/kg de lait corrigé ou 1,38-1,41 kg de CO₂ équivalents/kg de lait corrigé pour la portion allouée seulement à la production laitière) en raison de la quantité plus importante de fertilisants et d'aliments importés en Montérégie. Les limites inférieure et supérieure de ces gammes de valeurs correspondent

respectivement à la gestion liquide et à la gestion solide des déjections. En effet, comme la gestion liquide nécessite moins de fertilisants azotés, elle permet de réduire les émissions de GES associées à la production des cultures.

PLUS RENTABLE DE COUVRIR LA FOSSE

Toutes les options envisagées pour limiter la production de GES ont effectivement permis d'abaisser les niveaux d'émission des fermes. Toutefois, certaines méthodes (séparation solide-liquide, fosse couverte et

digestion anaérobie; 8-25 %) ont mieux performé que d'autres (incorporation des fumiers et compostage; 0-4 %). Concernant le bilan de N, seul le compostage du fumier solide a entraîné une hausse. Comparativement aux autres approches, ce procédé a augmenté, plutôt que diminué, l'utilisation de fertilisants azotés afin de compenser les pertes ammoniacales importantes qui peuvent survenir en cours de compostage (surtout lors des retournements). D'un point de vue économique, seul le recouvrement de la fosse d'entreposage s'est avéré rentable, alors que les économies calculées pour cette

méthode ont surpassé les coûts d'implantation. En effet, la fosse couverte, en limitant la dilution du fumier par les précipitations et la volatilisation du N à l'entreposage, a réduit les frais reliés à la gestion des fertilisants et des fumiers et, dans certains scénarios, a amélioré les ventes de grains étant donné une meilleure valeur fertilisante du fumier qui a permis d'augmenter les superficies en cultures annuelles.

TRANSITION POSITIVE

À l'issue des simulations avec le modèle N-CyCLES, il a été démontré que la transition des fermes laitières

du Québec d'une stabulation entravée sous gestion solide vers une stabulation libre sous gestion liquide, considérant le cycle de vie standard des bâtiments, n'impliquerait pas de pertes financières pour les producteurs et améliorerait l'impact environnemental (bilans de N et de GES) de leur entreprise. Selon les résultats obtenus, l'installation d'une couverture sur la fosse pourrait s'avérer avantageuse d'un point de vue environnemental et sans conséquence négative sur le bénéfice net. ■



FAUCHEZ ET ÉPARGNEZ

Jusqu'à 2500\$ à l'achat de certains modèles



Achetez une faucheuse ou une faucheuse-conditionneuse Kuhn neuve sélectionnée, et coupez son prix grâce au coupon Fauchez et Épargnez.

Visitez notre site web ou votre concessionnaire local pour plus de détails et pour recevoir votre coupon.

L'offre prend fin le 28 juin 2019

INVESTISSEZ DANS LA QUALITÉ
Kuhn-Canada.com    

Agritibi R. H.
Amos
Machinerie JNG Thériault
Amqui
Centre Agricole
Coaticook
Neuville
Nicolet
Rimouski
Saint-Bruno
Saint-Maurice
Wotton

Les Équipements Adrien Phaneuf
LaDurantaye
Marieville
Shefford
St-Clet
Upton
Victoriaville
Les Équipements Colpron
Huntingdon
Sainte-Martine
Les Entreprises R. Raymond
Kiamika

J. René Lafond
Mirabel
Claude Joyal
Lyster
Napierville
Saint-Denis-sur-Richelieu
Saint-Guillaume
Stanbridge Station
Machineries Horticoles d'Abitibi
Pouliaries

Machineries Nordtrac
Saint-Barthélemy
Saint-Roch-de-l'Achigan
Service Agro-Mécanique
Saint-Clément
Saint-Pascal
Services Agricole de Beauce
Saint-Georges
Sainte-Marie de Beauce

Machinerie de Ferme Kuhn inc. • Ste-Madeleine, QC • 888-808-5380